

学位論文審査の結果の要旨

嶋根 真奈美

植物由来のジテルペン型化合物には、成長ホルモンや自己防御応答物質など生活環境制御に関わる重要な生理活性物質がある。ジテルペン環化酵素は、これらジテルペン型化合物の骨格構築を司る重要な酵素である。本研究は、シダ植物の一種イヌカタヒバよりクローニングしたジテルペン環化酵素遺伝子の機能を解析し、コケや顕花植物で同じ機能を有する酵素との基質認識の違いを明らかにすることによって、同酵素の分子進化を考察したものである。

イヌカタヒバから3つのジテルペン環化酵素遺伝子 *SmDTC1,3,7* をクローニングして機能を解析した結果、*SmDTC1* は *ent*-コパリルニリン酸 (*ent*-CDP) 合成酵素、*SmDTC7* は *ent*-カウレン合成酵素 (*SmKS*) であることを明らかにした。*SmDTC3* は *ent*-CDP を *ent*-16 α -OH-kaurane に変換するほか、*normal*-CDP からも単一生成物を与えることを見出した。この生成物の構造は、完全 ^{13}C 同位体で標識した化合物を用いて ^{13}C -NMR を中心とした各種多次元 NMR 測定を行った結果、*13R*-sandaracopimaradiene と決定した。

前述の結果から、植物ホルモンのジベレリン生合成の鍵酵素である *KS* の基質特異性に興味を持たれたので、*SmKS* とコケ、レタス及びイネの *KS* の基質特異性を詳細に検討した。その結果、下等植物であるコケ・シダの *KS* については基質認識が緩く、ジベレリンの生合成には使われない立体異性体 (*normal*-CDP, *syn*-CDP) の基質にも高い親和性を示すことを明らかにした。一方、顕花植物の中でもジテルペン系自己防御応答物質生産を誘導するイネでは、*ent*-CDP のみを基質として認識し、他の立体異性体を基質として認識することはなかった。植物の環境応答や代謝系の進化に適応するように、ホルモン生合成酵素自身も機能進化を遂げていったことを示唆する。

本研究は新しい知見と高いインパクトを持つ内容を含む学位論文としてまとめられており、公表された学術論文もインパクトの高い英国の国際誌に掲載されている。学位論文審査委員会において慎重かつ厳正な審査を行った結果、博士(農学)の学位論文として十分価値のあるものと全員一致で判断し、合格と判定した。